© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Stapfia	80	435-450	5.7.2002

Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen in einem Kondenswassermoor in den Niederen Tauern (Steiermark)

J. HAFELLNER & M. MAGNES

A b s t r a c t : HAFELLNER J. & M. MAGNES (2002): The flora and vegetation of a condensation mire situated in the Niedere Tauern (Styria, Austria) — Stapfia **80**: 435-450.

The flora and vegetation of a condensation mire situated in the Niedere Tauern (Styria, Austria) is investigated. Special emphasis is given to a classifiable treatment of the vegetation and to the diversity of cryptogams (lichens, bryophytes). The dominating community has to be classified as Pinetum rotundatae. Lichenized fungi contribute more than the half of total alpha-diversity in the mire. The area is nominated in the Natura 2000 program of the European Community. The lichenicolous fungus *Cecidonia xenophana* is reported for the first time in Styria.

Z u s a m m e n f a s s u n g : HAFELLNER J. & M. MAGNES (2002): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen in einem Kondenswassermoor in den Niederen Tauern (Steiermark). — Stapfia **80**: 435-450.

Die Flora und Vegetation eines als Natura 2000 Schutzgebiet vorgeschlagenen Kondenswassermoores in den Niederen Tauern (Steiermark, Österreich) wird untersucht. Spezielles Augenmerk wird auf eine klassifizierbare Darstellung der Vegetation und die Erfassung der Diversität der Kryptogamen (Flechten, Moose) gelegt. Die dominante Pflanzengesellschaft ist dem Pinetum rotundatae zuzurechnen. Die Flechten, unter diesen einige sehr seltene Arten, machen mehr als die Hälfte der Gesamtdiversität photoautotropher Organismen und Symbiosen in diesem Moor aus. Der lichenicole Pilz *Cecidonia xenophana* wird erstmals für die Steiermark nachgewiesen.

K e y w o r d s : flora and vegetation of Austria, lichenized fungi, bryophytes, biodiversity, Natura 2000.

Einleitung

Am Fuß von steilen, schuttbedeckten Hängen kann es bei Vorhandensein subterraner Kluftsysteme zum längerdauernden Austreten von Kaltluft kommen (Abb. 1). Solche Stellen sind in der älteren Literatur mehrfach als "Eislöcher" benannt worden (SCHAEFTLEIN 1962, mit Diskussion der älteren Literatur). Bei Ausbildung einer dicken Torfmoosdecke über einer solchen Blockhalde ist es gerechtfertigt, die Vegetation als Moor zu bezeichnen. STEINER (1992) nennt Moore diesen Typs Kondenswassermoore, weil sie außer Regenwasser an den Austrittsstellen der Kaltluft in Form von Kondenswasser aus der relativ wärmeren Umgebungsluft zusätzliche Feuchtigkeit erhalten.

Über die Entstehung der kalten Luftströmungen existieren unterschiedliche Ansichten. Während mehrere Autoren (SCHAEFTLEIN 1962, ELLMAUER 1989, STEINER 1992)

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

einen sogenannten "Windröhreneffekt" als Ursache für die Abkühlung der Luft vermuten, hat zuletzt WAKONIGG (2001) andere Mechanismen dafür verantwortlich gemacht. Unabhängig von den physikalischen Ursachen für die im Vergleich zur unmittelbaren Umgebung kühleren Ausströmluft hat diese sowohl wegen der Absenkung der Bodentemperatur als auch durch Kondensation von Luftfeuchtigkeit an den Ausströmstellen eine enorme Auswirkung auf die Vegetation.

Eine solches Kondenswassermoor im Untertal S von Schladming hat Stellen sind in der älteren Literatur mehrfach als "Eislöcher" benannt worden (SCHAEFTLEIN 1962, mit Diskussion der älteren Literatur). Bei Ausbildung einer dicken Torfmoosdecke über einer solchen Blockhalde ist es gerechtfertigt, die Vegetation als Moor zu bezeichnen. STEINER (1992) nennt Moore diesen Typs Kondenswassermoore, weil sie außer Regenwasser an den Austrittsstellen der Kaltluft in Form von Kondenswasser aus der relativ wärmeren Umgebungsluft zusätzliche Feuchtigkeit SCHAEFTLEIN (1962), nachdem ihm Gerüchte vom Vorkommen der Zwergbirke (*Betula nana*) in diesem Tal zu Ohren gekommen waren, floristisch untersucht und seine Ökologie interpretiert. Es ist anzunehmen, daß die ortsansässige Bevölkerung von diesem merkwürdigen Ort wohl schon lange vorher Kenntnis hatte, jedoch findet man in der floristisch-vegetationskundlichen Gebietsmonographie (EBERWEIN & HAYEK 1904) und einem lichenologischen Beitrag für die nördlichen Schladminger Tauern (ZAHLBRUCKNER 1889) noch keinen Hinweis darauf.

Die Kryptogamen, die den Standort im wesentlichen prägen, sind von SCHAEFTLEIN (l. c.) nur kurz mit unkommentierten, unvollständigen Artenlisten berücksichtigt worden und waren ganz offensichtlich nicht der zentrale Gegenstand der damaligen Untersuchung. Ebenfalls fehlen dort klassifizierbare Vegetationsaufnahmen. Diese Kenntnislücken sollen durch unseren Beitrag geschlossen werden.

Das Gebiet ist von der Steiermärkischen Landesregierung als Natura 2000-Gebiet nach FFH- und Vogelschutz-Richtlinie unter dem Namen "Steilhangmoor im Untertal" an die zuständige Behörde der Europäischen Kommission gemeldet worden. In den vorgeschlagenen Gebietsgrenzen nimmt das Moor allerdings nur einen Bruchteil der Fläche ein.

Geographische Lage, Geologie und Klima

Das Kondenswassermoor liegt auf der orographisch linken (im wesentlichen westlichen, am speziellen Ort aber südlichen) Talseite im äußeren Teil des Untertales S von Schladming, und zwar am Fuß der nördlichen Abhänge des Krügerzinkens etwa W gegenüber des Gasthofes Tetter. Der untere Rand fällt ungefähr mit der 1000 Höhenmeter Isohypse zusammen. Das Relief zeigt die Form eines ungefähr nach NNE weisenden, stumpfen Rückens, wobei der waldfreie Teil des Moores im wesentlichen die orographisch linke (N-seitige) Flanke einnimmt, die orographisch rechte (NE-seitige) Flanke in einen Lärchenblockwald überleitet. Der Kernbereich ist weniger als einen Hektar groß.

Der Fundort wurde auf den Etiketten der dort aufgesammelten Belege folgendermaßen beschrieben: Österreich, Steiermark: Niedere Tauern, Schladminger Tauern, Untertal SE von Schladming, am N-Fuß des Krügerzinkens, 47°21'20''N /

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

13°42'10''E, ca. 1000 m, GF 8648/1; Kondenswassermoor, bemooste Blockhalde mit Latschen und einzelnen Krüppellärchen.

Die mittlere Hangneigung im Bereich des Moores liegt zwischen 25 und 30° (mehrere Messungen mittels Hangwaage). Die Hänge oberhalb der Moorfläche, wo die sommerlichen Einströmöffnungen des unterirdischen Kluftsystems vermutet werden müssen, sind aber, nach dem engen Schichtlinienabstand der benutzten Landkarte (ÖK 127, Maßstab 1: 50000) zu schließen, wesentlich steiler.

Auf der geologischen Karte der Steiermark (FLÜGEL & NEUBAUER 1984) ist der Bereich, in dem das Kondenswassermoor liegt, als Niederterrasse der Würmeiszeit ausgewiesen. Die Oberhänge bis hinauf zum Gipfelaufbau des Krügerzinkens sind als Orthogneise, Migmatite und Granitgneise signiert. Gesteinen dieser Serie sind die Blöcke im Unterbau des Kondenswassermoores zuzurechnen, nachdem sie vermutlich Felssturzmaterial aus den Steilhängen des Krügerzinkens darstellen.

Der Klimacharakter des Gebietes um Schladming ist in erster Linie durch die Lage nördlich des Alpenhauptkammes geprägt. Die abschirmende Wirkung des Dachsteinmassives hat allerdings zur Folge, daß Schladming nur knapp 1000mm als Jahresniederschlagsmenge erhält (im Vergleich dazu das weiter östlich liegende Admont 1228mm). Auch die Unterschiede zwischen Niederschlagsminimum im Spätherbst und Frühwinter bzw. -maximum im Sommer sind gegenüber dem östlichen Ennstalabschnitt erhöht, sodaß insgesamt von einer stärker ausgeprägten Kontinentalität gesprochen werden kann. Westliche Winde dominieren. Nebelbildung tritt nicht mehr so oft in Erscheinung wie im östlichen Ennstal (Schätzwert für Schladming etwa 50d/a gegenüber 72d/a in Aigen und 90d/a in Admont). Auch das Phänomen des Hochnebels kommt seltener vor als weiter östlich. Hinsichtlich der Schneesicherheit weist der Abschnitt mit ca. 100 Schneedeckentagen Werte auf, die den in der Gegend florierenden Wintertourismus miterklären. Im Gegensatz zum Ennstal als Haupttal und einem dort West-Ost orientierten Talwindsystem weisen die Seitentäler je nach Talverlauf eigene Talein- und Talauswindsysteme auf. Die Seitentäler sind relativ nebelarm (zumeist unter 30d/a), mäßig durchlüftet und im Winter nur lokal kälter als das Haupttal. (umformuliert aus Landesumweltinformationssystem Steiermark, 2001).

Methoden

Die Feldarbeit wurde im Juni und Juli 2001 durchgeführt. Am 18. Juli 2001 wurden insgesamt 13 Flächen mit Treppenbulten und flächigen, moosdominierten Pflanzenbeständen im Einflußbereich ausströmender Kaltluft nach der Methode von Braun-Blanquet (BRAUN-BLANQUET 1964) aufgenommen. Die Artenlisten wurden mit ähnlichen Aufnahmen aus der Literatur (ELLMAUER 1989) ins Programm "HITAB" (WIEDERMANN 1995) eingegeben und zunächst mit dem Programm "TWINSPAN" (HILL 1994) ohne stärkere Gewichtung der höheren Deckungswerte vorsortiert, anschließend nach Literaturvergleichen beschriebenen Assoziationen zugewiesen.

Die unmittelbare Umgebung der Ausströmöffnungen von Kaltluft, oft oberseits blocküberdeckte, schräge, trichterförmige Vertiefungen, sind für Vegetationsaufnahmen ungeeignet, weil sie keine homogenen Aufnahmeflächen darstellen. Diese Berei-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

che sind mit moosdominierten Synusien bewachsen, auf Überhangsflächen von Blöcken kommen auch einige Flechtenarten vor.

Aufsammlungen von Kryptogamen wurden mit den in der Bryologie und Lichenologie üblichen lichtmikroskopischen Methoden untersucht. Die Flechtenstoffe einzelner Arten wurden mittels Dünnschichtchromatographie unter Anwendung der Standardisierungsvorschriften von CULBERSON & AMMANN (1979) analysiert. Herbarbelege der im Text erwähnten Flechten und Moose werden im Herbarium des Instituts für Botanik der Karl-Franzens-Universität Graz (GZU) aufbewahrt.

Ergebnisse

Gefäßpflanzenflora und Vegetation

Vegetation im Bereich des Kondenswassermoores

Die Vegetationsdecke im Untersuchungsgebiet erinnert beim ersten Anblick an die Verhältnisse im Grund bestimmter Dolinen, in denen fallweise eine markante Temperaturumkehr auftritt. Geprägt wird der erste Gesamteindruck von einer fast vollständig geschlossenen Moosdecke und einzeln stehenden, sichtlich kümmernden Bäumchen von *Larix decidua* (Abb. 1). Erst bei genauerem Hinsehen fallen zerstreute oder nur auf einen Teil der Moorfläche beschränkte Bestände oder Einzelpflanzen weiterer Bäume und Sträucher (*Picea abies*, *Pinus mugo*, eine Sippe aus der Verwandtschaft von *Betula pubescens*) und Zwergsträucher (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Betula nana*, *Rhododendron ferrugineum*) auf, andere gar erst bei einer Betrachtung aus nächster Nähe (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium microcarpum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum hermaphroditum*). Die Moosdecken des waldfreien Teiles werden von *Sphagnum capillifolium* dominiert. Die einzelnen "*Sphagnum*-Bulten" sind oft von *Drosera rotundifolia* besiedelt. Weitere Gefäßpflanzen findet man nur als Einzelpflanzen nach längerem Nachsuchen (z.B. *Melampyrum pratense*).

Abb. 1: Zentraler Anteil des Kondenswassermoores im Untertal bei Schladming. Im Vordergrund eine Kaltluftausströmöffnung (phot. M. Magnes, 18. 07. 2001)

Erstmalig werden hier Vegetationsaufnahmen aus der Pflanzendecke der Moorfläche publiziert (Tab. 1).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Aufnahmenummer			M14	M13	M08	M07	M06	M04	M01	M09	M05	M03	M02	M11	M10	E02	E05	E08	E23	E14
Gesamtdeckung			100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	75	100	100	95
Artenzahl:			14	13	11	14	13	14	10	10	8	9	8	13	16	18	23	16	19	25
KA Ass Pinetum rotundatae		S%																		
Sphagnum capillifolium	M	100	4	1	+	1	1	+	5	5	5	5	5	1	+	5	4	4	3	3
Pinus mugo	S	50						3			2	3			2	3	3	1	r	1
Pinus mugo	K	11									1	1								
DiffA Subass von Cladonia arbuscula																				
Pleurozium schreberi	M	61		2	3	2	3	4	+			+		1	2			+		1
Cladonia arbuscula	M	33	1	1	2	1	2	1												
Cladonia rangiferina	M	33	+	+	1	1		1							1					
Cetraria islandica	M	22	1	+	+			+												
Cladonia amaurocraea	M	11	r				+													
Cladonia pleurota	M	11	r	r																
Dicranum fuscescens	M	17	1	1			1													
Flavocetraria cucullata	M	6	+																	
Cladonia crispata	M	6	r																	
Cladonia macroceras	M	6	r																	
DiffA Var (Subass?) von Picea abies																				
Empetrum nigrum	K	22														3	1	3		1
Calamagrostis villosa	K	17														+	+	+		
Luzula luzuloides	K	11																	+	+
Arctostaphylos alpinus	K	6														r				
Carex digitata	K	6																		r
Plagiothecium curvifolium	M	6																		+
Dicranum scoparium	M	22															r	r		+
Blepharostoma trichophyllum	M	11															r			r
Calypogeia neesiana	M	17											+				r		r	r
Tetraphis pellucida	M	11																	+	r
Cephalozia lammersiana	M	6																	r	
Cephaloziella elasticha	M	6																		r
Cephaloziella rubella	M	6																	r	
Polytrichum formosum	M	11														+	1			
Mylia anomala	M	22														r	r		r	+
Melampyrum pratense	K	61			r			+	r	1				1	1	+	+	+	+	+
Larix decidua	S	22				2	2							r		2	1	1	3	+
KA Kl Oxycocco-Sphagnetea																				
Vaccinium uliginosum	K	100	2	3	3	2	2	3	+	+	1	+	1	1	1	2	+	1	+	+
Empetrum hermaphroditum	K	72	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	+	1	2					
Polytrichum strictum	M	28	1													+	1	+	+	+
Vaccinium microcarpum	K	61			r	+				1		1	2	+	1	+	+	+	+	+
Drosera rotundifolia	K	50				r				1	1	+	1			+	+	+	+	+
Betula nana	S	22			2	1			1				1							
Betula nana	K	22			r	1	+						+							
KA Kl Vaccinio-Piceetea																				
Vaccinium myrtillus	K	67						1		1	1	1	r	2	1	3	2	3	2	+
Vaccinium vitis-idaea	K	94		1	+	1	1	1	+	1	1	1	1	2	2	1	+	1	1	1
Hylocomium splendens	M	56				2		+	+	1	r			2	2	+	1	1		+
Picea abies	K	28		1			+										1	1	+	
Picea abies	S	11		r										1						
Ptilidium ciliare	M	33		2		1	1	+									+			+
Peltigera aphthosa	M	22				2	r		r						1					
Dicranum polysetum	M	11							+						+					
Betula pubescens	1	11												3	2					
Betula pubescens	S	11		2										+			r		+	+

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen im Kondenswassermoor im Untertal bei Schladming

Begleiter (Feldschichte, Anordnung der Arten alphabetisch, Aufnahmenr.: Artmächtigkeit): *Calluna vulgaris* (M09: 1, M10: 1, E02: +, E05: 1, E14: 2, E23: 1), *Rhytidiadelphus triquetrus* (M10: +, M11: 1, E02: r, E05: +), *Sphenolobus minutus* (M14: 1).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Lokalitäten der in der Tabelle verwendeten Aufnahmen: Aufnahme-Nr. M01 bis M13: Österreich, Steiermark, Schladminger Tauern, Rohrmoos, Schladming-Untertal, NE-Abhänge des Krügerzinken, Kondenswassermoor ca. 0,5 km SW des GH Tetter, ca. 47°21'N/ 13°42'E, ca. 1000 m, GF 8648/1, M. Magnes (Nr. 010718-01 bis Nr. 010718-13) & J. Hafellner; Aufnahme-Nr. E02, E05, E08, E14, E23: Österreich, Steiermark, Hochschwab-Gebiet, Kondenswassermoor am Fuße der Meßnerin, ca. 47°33'N/15°04', ca. 950 m, Sommer 1987 bis Sommer 1988, T. Ellmauer

Vegetation der Umgebung

Umgeben ist die Blockhalde sowohl talauswärts als auch taleinwärts wie auch bergseitig von Fichtenforsten mit lokal stark wechselndem Lärchenanteil. Hangabwärts hat nur noch ein Forstweg Platz, dessen talseitige Böschung bereits in die Talsohle mit dem in Arme aufgespaltenen Untertalbach überleitet, der von Grauerlenbeständen durchmischt mit Fichten gesäumt wird.

Auffällig ist, daß die Blockhalde mit ihrer Vegetationsdecke talauswärts relativ scharf begrenzt ist und abrupt in einen Fichtenforst übergeht, während taleinwärts die Grenzen zu einem lärchenreichen Blockwald fließend erscheinen.

Eine Kryptogamenflorula des Kondenswassermoores im Untertal bei Schladming

Eines der Ziele der Feldarbeiten war, die auf der Moorfläche vorkommenden und im Gelände unterscheidbaren Kryptogamen, im besonderen diejenigen, die im Ökosystem den Produzenten zuzurechnen sind, möglichst vollständig zu erfassen. Mikroskopische Algen, darunter auch auffällige Kolonien bildende Arten, mußten dabei wegen für uns unüberwindbaren Identifikationsproblemen unberücksichtigt bleiben.

An Substraten, die von Flechten, Moosen und Farpflanzen besiedelt werden, wurden untersucht (geordnet nach Flächenanteilen):

- Moosdecken, die den Blöcken aufliegen (Stellenweise mehrere Dezimeter dicke Moosdecken überziehen großflächig das ruhende Silikatblockwerk)
- Felsblöcke (Nicht moosüberdeckte Gesteinsoberflächen sind im Untersuchungsgebiet nur sehr kleinräumig und in geringem Ausmaß vorhanden. Saxicole Moospolster können selbst wieder Substrat für Flechten sein.)
- dünne Erdauflagen über einzelnen Blöcken (Auf ruhenden Blöcken hat sich in Mulden und auf Horizontalflächen stellenweise etwas organisches Material angesammelt, das im Laufe der Zeit zu einem Rohhumus abgebaut wurde)
- Äste und Zweige von Gehölzen (*Larix decidua*, *Picea abies*, Sippe aus der Verwandstaft von *Betula pubescens*, *Pinus mugo*, *Betula nana*, *Rhododendron ferrugineum*)
- entrindetes Totholz in Form einzelner Wurzelkörper, vor allem von abgestorbenen Krüppellärchen

Flechten

Amygdalaria panaeola (ACH.) HERTEL & BRODO: auf Neigungsflächen unter einem Überhang eines größeren Felsblockes

Biatora amaurospoda ANZI: auf Zweigen von *Picea abies*

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Calicium trabinellum (ACH.) ACH.: auf einem morschen Baumstumpf

Calvitimela aglaea (SOMMERF.) HAFELLNER: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Cetraria islandica (L.) ACH. ssp. *islandica*: in Moosdecken, häufig

Cetraria sepincola (EHRH.) ACH.: auf Zweigen von *Betula* spec. und *Betula nana*, häufig

Chaenotheca furfuracea (L.) TIBELL: auf Moosen in einem Überhang eines größeren Felsblockes

Cladonia amaurocraea (FLÖRKE) SCHAER.: in Moosdecken, sehr häufig

Cladonia arbuscula (WALLR.) FLOT. em. RUOSS ssp. *squarrosa* (WALLR.) Ruoss: in Moosdecken, häufig

Cladonia cenotea (ACH.) SCHAER.: auf einem morschen Baumstumpf und auf Humusauflagen über einem Felsblock

Cladonia coccifera (L.) WILLD.: in Moosdecken und auf Humusauflagen

Cladonia crispata (ACH.) FLOT. var. *crispata*: in Moosdecken und auf Humusauflagen

Cladonia cyanipes (SOMMERF.) NYL.: in Moosdecken

Cladonia digitata (L.) HOFFM.: auf absterbenden Moosen und Detritus

Cladonia furcata (HUDS.) SCHRAD. ssp. *furcata*: in Moosdecken

Cladonia gracilis (L.) WILLD.: in Moosdecken

Cladonia macilenta HOFFM. ssp. *macilenta*: in Moosdecken

Cladonia macroceras (DELISE) HAV.: in Moosdecken

Cladonia pleurota (FLÖRKE) SCHAER.: auf Humusauflagen

Cladonia rangiferina (L.) WEBER ex F.H.WIGG.: in Moosdecken, häufig

Cladonia squamosa HOFFM. var. *squamosa*.: in Moosdecken

Cladonia sulphurina (MICHX.) FR.: auf Humusauflagen

Diploschistes scruposus (SCHREB.) NORMAN: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Flavocetraria cucullata (BELLARDI) KÄRNEFELT: in Moosdecken

Flavocetraria nivalis (L.) KÄRNEFELT: in Moosdecken

Helocarpon pulverulum (Th. FR.) TÜRK & HAFELLNER: auf Moosdecken

Hypogymnia bitteri (LYNGE) AHTI: in Moosdecken

Hypogymnia physodes (L.) NYL.: auf Zweigen von *Picea abies*, häufig

Hypogymnia vittata (ACH.) PARRIQUE: in Moosdecken

Icmadophila ericetorum (L.) ZAHLBR.: auf *Sphagnum*-Polstern und auf einem morschen Baumstumpf als Wirt von *Dactylospora attendenda*

Imshaugia aleurites (ACH.) S.L.F. MEYER: auf Borke von *Larix decidua*

Ionaspis chrysophana (KÖRB.) Stein: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Lecanora caesiosora POELT: auf Überhangsflächen eines größeren Felsblockes

Lecanora intricata (ACH.) ACH.: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Lecanora polytropa (EHRH. ex HOFFM.) RABENH. var. *polytropa*: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Lecanora pulicaris (PERS.) ACH.: auf Zweigen von *Betula pendula*

Lecanora symmicta (ACH.) ACH. var. *symmicta*: auf Zweigen von *Betula nana*

Lecidea confluens (WEBER) ACH.: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Lepraria neglecta (NYL.) LETTAU: auf kleinen saxicolen Moospolstern

Leproloma membranaceum (DICKS.) VAIN.: auf Neigungsflächen unter einem Überhang eines größeren Felsblockes

Megalaria pulverea (BORRER) HAFELLNER & E. SCHREINER: auf der Borke von *Pinus mugo*

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Melanelia hepatizon (ACH.) THELL: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Micarea peliocarpa (ANZI) COPPINS & R. SANT.: auf absterbenden *Sphagnum*-Pflänzchen

Micarea prasina FR.: auf Detritus

Miriquidica leucophaea (FLÖRKE ex RABENH.) HERTEL & RAMBOLD: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Miriquidica nigroleprosa (VAIN.) HERTEL & RAMBOLD: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Ochrolechia inaequatula (NYL.) ZAHLBR.: in Moosdecken

Omphalina hudsoniana (H.S. JENN.) H.E. BIGELOW: auf absterbenden Moosen und Detritus

Omphalina umbellifera (L.: FR.) QUÉLET: auf Moosdecken

Parmelia omphalodes (L.) ACH. ssp. *omphalodes*: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Parmelia saxatilis (L.) ACH.: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Parmeliopsis ambigua (WULFEN) NYL.: auf einem morschen Baumstumpf und auf Borke von *Pinus mugo*

Parmeliopsis hyperopta (ACH.) ARNOLD: auf einem morschen Baumstumpf und auf Borke von *Pinus mugo*

Peltigera aphthosa (L.) WILLD.: in Moosdecken

Peltigera malacea (ACH.) FUNCK: in Moosdecken

Pertusaria aspergilla (ACH.) J.R. LAUNDON: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Pertusaria corallina (L.) ARNOLD: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Pertusaria geminipara (Th. FR.) C. KNIGHT ex BRODO: in Moosdecken und auf kleinen saxicolen Moospolstern

Placynthiella icmalea (ACH.) COPPINS & P. JAMES: auf *Sphagnum*-Polstern

Placynthiella uliginosa (SCHRAD.) COPPINS & P. JAMES: auf absterbenden Moosen und Detritus

Porpidia macrocarpa (DC.) HERTEL & A.J. SCHWAB: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Protoparmelia badia (HOFFM.) HAFELLNER var. *badia*: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Protothelenella corrosa (KÖRB.) H. MAYRHOFER & POELT: auf Neigungsflächen unter einem Überhang eines größeren Felsblockes

Pseudevernia furfuracea (L.) ZOPF var. *furfuracea*: auf Ästen von *Pinus mugo* und Zweigen von *Picea abies*, häufig

Psilolechia lucida (ACH.) M. CHOISY: auf Überhangsflächen eines größeren Felsblockes als Wirt von *Microcalicium arenarium*

Rhizocarpon badioatrum (FLÖRKE ex SPRENG.) TH.FR.: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Rhizocarpon geographicum (L.) DC. coll. (2 Rassen): auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Schaereria fuscocinerea (NYL.) CLAUZADE & CL. ROUX: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Stereocaulon dactylophyllum FLÖRKE: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Thelocarpon epibolum NYL.: auf Moosdecken auf dem Thallus von *Omphalina* spec. (Lager vom *Botrydina*-Typ)

Thelocarpon lichenicola (FUCKEL) POELT & HAFELLNER: auf Algenkolonien über *Sphagnum*-Polstern

Trapeliopsis granulosa (HOFFM.) LUMBSCH: auf Humusauflagen

Umbilicaria cylindrica (L.) DELISE ex DUBY var. *cylindrica*: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Umbilicaria deusta (L.) BAUMG.: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Umbilicaria polyphylla (L.) BAUMG.: auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Vulpicida pinastri (SCOP.) J.-E. MATTSSON & M.J. LAI: auf einem morschen Baumstumpf auf Ästen von *Pinus mugo* und auf Zweigen von *Betula nana*

Xylographa vitiligo (ACH.) J.R. LAUNDON: auf einem morschen Baumstumpf

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Moose (Artenliste unvollständig)

Andreaea alpestris (THED.) SCHIMP.: häufig auf Felsblöcken

Bazzania trilobata (L.) S.F. GRAY: im Grenzbereich zum oben angrenzenden Fichtenwald

Calypogeia neesiana (MASS. & CAREST.) K. MÜLL.: auf Bulten im Einflußbereich von Kaltluftlöchern

Cephaloziella rubella (NEES) SCHIFFN.: in einem Kaltluftloch

Dicranum fuscescens SM.: in Moosdecken und auf Bulten im Einflußbereich von Kaltluftlöchern

Dicranum polysetum SW.: auf Bulten im Einflußbereich von Kaltluftlöchern

Dicranum scoparium HEDW.: auf Bulten im Einflußbereich von Kaltluftlöchern und unter Überhängen von Felsblöcken an Austrittstellen von Kaltluft

Hylocomium splendens (HEDW.) B.S.G.: in Moosdecken

Lophozia ventricosa (DICKS.) DUM. (mit *Epibryon bryophilum* coll., Ascomycetes): in Moosdecken

Pleurozium schreberi (BRID.) MITT.: in Moosdecken und auf Bulten im Einflußbereich von Kaltluftlöchern

Pohlia elongata HEDW.: in einem Kaltluftloch

Pohlia wahlenbergii (WEB. & MOHR) ANDRES in GROUT: in einem Kaltluftloch

Polytrichastrum alpinum (HEDW.) G. SM.: in Moosdecken

Polytrichum formosum HEDW.: in einem Kaltluftloch

Polytrichum strictum MENZ. ex BRID.: in Moosdecken

Ptilidium ciliare (L.) HAMPE: auf Bulten im Einflußbereich von Kaltluftlöchern

Racomitrium sudeticum (FUNCK) B.S.G.: auf Felsblöcken

Sphagnum capillifolium (EHRH.) HEDW.: in Massenbeständen und bultenbildend im Einflußbereich von Kaltluftlöchern

Sphagnum quinquefarium (LINDB.) WARNST.: an einer Bulttreppenkante, selten, häufig aber im oberhalb des Moores angrenzenden Fichtenwald

Sphenolobus minutus (SCHREB.) BERGR.: in Moosdecken und auf Bulten im Einflußbereich von Kaltluftlöchern

Tetraphis pellucida HEDW.: unter Überhängen von Felsblöcken an Austrittstellen von Kaltluft

Farnpflanzen

Huperzia selago (L.) BERNH. ex SCHRANK & MART.: auf Rohhumus zwischen Felsblöcken

Lichenicole Pilze

**Cecidonia xenophana* (KÖRB.) TRIEBEL & RAMBOLD: auf dem Thallus von *Porpidia macrocarpa* auf Neigungsflächen von Felsblöcken. Erster Nachweis in der Steiermark!

Cercidospora stereocaulorum (ARNOLD) HAFELLNER: auf *Stereocaulon dactylophyllum* auf Neigungsflächen von Felsblöcken

Dactylospora attendenda (NYL.) ARNOLD: auf dem Thallus von *Icmadophila ericetorum* auf einem morschen Baumstumpf

**Endococcus fusiger* Th. FR. & ALMQU.: auf dem Thallus von *Rhizocarpon badioatrum* auf Neigungsflächen von Felsblöcken

**Microcalicium arenarium* (HAMPE ex A. MASSAL.) TIBELL: auf dem Thallus von *Psilolechia lucida* auf Überhangsflächen eines größeren Felsblockes

**Unguiculariopsis thallophila* (P. KARST.) W.Y. ZHUANG: auf dem Thallus von *Lecanora pulicaris* auf Zweigen von *Betula* spec.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Diskussion

Synsystematische Einordnung der Pflanzenbestände

Nach Vergleichen mit Vegetationsaufnahmen aus einem ähnlichen Moor (ELLMAUER 1989) ist die landschaftsprägende Pflanzengesellschaft dem Pinetum rotundatae (dort unter dem Synonym Pineto-Sphagnetum, vergl. STEINER 1993), also einer natürlich waldfreien Assoziation aus der Klasse der Hochmoore zuzurechnen. Die vegetationskundliche Einordnung in die Hochmoorgesellschaften der Klasse Oxycocco-Sphagnetea und die Assoziation Pinetum rotundatae (vgl. STEINER 1992: 329 ff. und Tabelle 33, p 360-365 und STEINER 1993: 166 ff.) läßt sich aufgrund der z. T. sogar dominant auftretenden Charakterarten eindeutig vornehmen (*Pinus mugo, Vaccinium uliginosum, Vaccinium microcarpum, Drosera rotundifolia*).

Die zum Vergleich in die Tabelle aufgenommen fünf Aufnahmen von ELLMAUER (1989, Aufnahmenummern E02, E05, E08, E23, E14, bilden in Tab. 1 die rechte Gruppe) zeigen im Unterschied zu unseren Aufnahmen neben Kalkzeigern (*Arctostaphylos alpinus*) mehrere Trennarten, die auf die Varietät von *Picea abies* der typischen Subassoziation hinweisen (vgl. STEINER 1992: Tabelle 33/5 D b).

Unsere Aufnahmen legen einerseits mit dem Auftreten typischer Flechten ihre Zugehörigkeit zur Subassoziation von *Cladonia arbuscula* nahe (in Tab. 1 die linke Gruppe, Aufnahmenr. M14, M13, M08, M07, M06, M04), stellen andererseits mit der mittleren Gruppe in Tab. 1 (Aufnahmenr. M01, M09, M05, M04, M02, M11, M10) die typische Ausprägung der Assoziation Pinetum rotundatae. Bei den Aufnahmen aus der letzteren Gruppe handelt es sich um Bultflächen mit meist mindestens 40 cm mächtiger Torfauflage, die Aufnahmen der Subassoziation mit *Cladonia arbuscula* stammen jedoch von einem schmalen Rücken und einer Rinne mit niedrigeren Torflagen (10 cm bis ausnahmsweise 50 cm).

Das Fehlen von *Sphagnum magellanicum* auf allen hier untersuchten und verglichenen Kondenswassermooren sowie das flächige Auftreten von Charakterarten der Vaccinio-Piceetea deuten an, daß es sich hierbei insgesamt um trockenere Standorte als bei typischen, in ebenen Lagen auftretenden Formen des Pinetum rotundatae handelt, welches seinerseits schon die trockeneren Bereiche von Hochmooren besiedelt (vgl. DRESCHER et al. 1996: 149, ZECHMEISTER 1994: 151).

ELLMAUER (1989: 87), der Kondenswassermoore zwar ebenfalls als Moore charakterisiert, räumt aber ein, daß die Akkumulation organischer Substanz hier möglicherweise zu einem Gutteil durch die Bodenkälte, und nicht, wie für Torfe gefordert, durch Sauerstoffarmut aufgrund von Wasserübersättigung bedingt wird (KUNTZE et al. 1994: 65).

Mittlerweile hat der Begriff der „Kondenswassermoore" oder „Kondensationsmoore" (vgl. SUCCOW & JOOSTEN 2001: 237) jedoch schon als eigener Typ Eingang in die internationale Moorliteratur gefunden und ist in seiner Besonderheit und Eigenheit erfaßt und auch aus anderen Erdteilen bekannt geworden, sodaß nichts gegen die Anwendung dieses Terminus im vorliegenden Fall spricht.

Das Auftreten von Arten aus bodensauren Nadelwäldern zeigt die Ähnlichkeit zu verschiedenen Gesellschaften des Betulion pubescentis (Birkenbruchwälder und Torf-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

moos-Nadelwälder, vgl. WALLNÖFER 1993: 305), z. B. zum Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris. Der Grund für das Vorkommen dieser Vaccinio-Piceetea-Arten dürfte die relative Standortstrockenheit aufgrund der für ein Moor extremen Steilheit des Geländes und der Wasserzügigkeit des Untergrundes sein. Da sich an diesen Standorten unter den jetzigen Bedingungen jedoch, für den vor Ort untersuchenden Geobotaniker (und auch Forstmann, vergl. die bei SCHAEFTLEIN 1962: 105 widergegebene Meinung eines Oberförsters) zweifelsfrei abzuschätzen, keine Waldgesellschaften ausbilden können, sind auch diese Vorkommen nicht geeignet, die Vegetation von Kondenswassermooren bei diesen einzuordnen.

MAYER (1974: 73) hat hingegen den Bestand, vermutlich nur auf Basis der descriptiven Schilderungen und floristischen Daten SCHAEFTLEINS (1962), als "Luzulo-Piceetum montanum rhododendretosum" eingestuft und diesen im Kapitel über den "montanen Krüppelfichtenwald mit Latsche" abgehandelt. Wenn auch auf der Untersuchungsfläche einzelne Baumindividuen mehrere Meter hoch werden können – vereinzelt vorgefundene morsche Baumstümpfe auf dem leichten Geländerücken deuten darauf hin – neigen wir doch der Auffassung zu, daß der untere und zentrale Bereich natürlich waldfrei ist.

SCHAEFTLEIN (1962) hat offenbar als erster natürlich waldfreie Vegetationstypen in der Montanstufe im Bereich solcher Kaltluftausströmungen als „Moor" angesprochen (vgl. STEINER 1992: 49). Später haben auch ULLMANN (1970, Hanghochmoor am Fuss des Ameiskogels bei Weichselboden) und in einer detailreichen ökologischen und vegetationskundlichen Bearbeitung ELLMAUER (1989, Kondenswassermoor bei Tragöß) diese Lebensgemeinschaften von der moorkundlichen Seite bearbeitet.

Der Begriff „Moor" wäre in diesem Fall sogar im geologisch-bodenkundlichen Sinne (Lagerstätten von Torf mit mehr als 30 cm Tiefe, vgl. KUNTZE et al. 1994: 65) durchaus anzuwenden, da die höchsten untersuchten *Sphagnum capillifolium*-Bulte eine Mächtigkeit bis zu 80 cm aufweisen (vgl. aber WOLKINGER 1965: 293). Der neueren, ökologischen Moordefinition, wie sie von STEINER (1992: 21) folgendermaßen zusammengefaßt wird „Moore sind Biozönosen, die zur Bildung biogener Substrate... unter hygrisch bis semiterrestrischen Bedingungen befähigt sind, gemeinsam mit diesem Substrat, egal welcher Mächtigkeit" genügt das untersuchte Gebiet jedoch völlig.

Floristische Anmerkungen

Die im Untersuchungsgebiet im Bereich des Geländerückens mit geringmächtiger Torfdecke vorkommende aufrechte Birke dürfte zur für Österreich noch ungeklärten Gruppe um *Betula carpatica* W. & K. beziehungsweise *B. tortuosa* Ledeb. gehören (MAURER 1996: 43).

Betula nana: Die in der Steiermark sehr seltene Zwergbirke dürfte in Österreich am häufigsten im Empetro nigri-Sphagnetum fusci (vgl. STEINER 1992: 315, STEINER 1993: 168), einer auch in Skandinavien weitverbreiteten, borealen Gesellschaft von Bulten und Bultfußflächen in Hochmooren, vorkommen (vgl. aber FRANZ 1995: 83: über Vorkommen von *Betula nana* in alpinen Zwergstrauchheiden auf Mineralböden mit *Loiseleuria procumbens*). KRISAI (KRISAI 1966: 122 ff.) beschrieb aus dem Lungau für *Betula nana*-reiche Bestände mit *Sphagnum capillifolium* und *Vaccinium uliginosum* eine Gesellschaft, das Betulo nanae-Sphagnetum nemorei, die von

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

STEINER (1992: 31) in die Synonymie der Assoziation Empetro nigri-Sphagnetum fusci aufgenommen wurde. Zumindest einige Aufnahmen, denen *Sphagnum magellanicum* und *Sphagnum fuscum* fehlen, besitzen Ähnlichkeit mit unseren Aufnahmen M02, M06, M07 und M08. KRISAI (1966: 124) vermutet auch eine indirekte anthropogene Förderung von *Betula nana* durch Aushacken von *Pinus mugo* für die Weidegewinnung auf Hochmoor- und Moorrandstandorten. Im Kondenswassermoor von Schladming-Untertal bildet *Betula nana* relativ große, dichte Bestände, vorwiegend im unteren Teil des Moores über mindestens 10 cm hohem *Sphagnum capillifolium*-Torf (Abb. 2).

Abb. 2: Größerer Bestand von *Betula nana* im unteren, nordwestlichen Teil des Kondenswassermoores im Untertal bei Schladming (phot. M. Magnes, 18.07.2001)

Die in Zentraleuropa recht seltene *Cladonia cyanipes* steht in Österreich auf der Roten Liste. Sie war bislang in der Steiermark nur einmal in den Fischbacher Alpen nachgewiesen worden (KERNSTOCK 1893: 203). Das Kondenswassermoor im Untertal ist der einzige rezente Fundort dieser für sommerkalte Blockmeere typischen Art in der Steiermark.

Die von SCHAEFTLEIN (1962: 105) erwähnte *Cladonia uncialis* haben wir trotz längerer Nachsuche nicht gefunden. Hingegen ist *Cladonia amaurocraea* im Bestand sehr häufig und bildet auch ansehnliche Polster aus. Es ist anzunehmen, daß da eine Verwechslung vorliegt.

Ionaspis chrysophana ist in der Steiermark eine recht seltene Art. Der einzige bisherige Nachweis (HAFELLNER 1997: 14) geht auf einen Beleg zurück, den J. Poelt ebenfalls in den Schladminger Tauern in nicht allzu großer Entfernung vom Untersuchungsgebiet aufsammelte. Die wenigen bekannten Vorkommen im österreichischen Anteil der Ostalpen reichen von Tirol bis in die Steiermark (HAFELLNER & TÜRK 2001). Die Art steht auf der Roten Liste.

Lecanora caesiosora ist eine in Abhängigkeit von der Exposition der besiedelten Felsfläche recht variable Art und wohl nur anhand der Sekundärstoffchemie (Atranorin, Roccellsäure) sicher von anderen sorediösen Arten aus der *Lecanora subfusca*-Gruppe zu unterscheiden (BRODO et al. 1994).

Peltigera aphthosa und *P. malacea* wurden an mehreren Stellen in Mischpopulationen angetroffen. Bis auf die Farbe gleichen sich die Thalli is so auffälliger Weise, daß man an das Vorliegen von Grünalgen- und Cyanobakterien-Morphen ein und dersel-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ben Art denkt. Auch VITIKAINEN (1994: 60) weist auf die große morphologische Ähnlichkeit zwischen den beiden Arten hin. Solche blaugrünen Morphotypen von *Peltigera aphthosa* wurden mehrfach in Finnland und Norwegen gefunden (JAMES & HENSSEN 1976, TØNSBERG & HOLTAN-HARTWIG 1983). Nach den dort genannten morphologischen Unterscheidungsmerkmalen sind die Thalli mit Cyanobakterien-Photobionten aus dem Untersuchungsgebiet als *P. malacea* zu bestimmen.

Als ausgesprochene Seltenheit im Alpenraum ist die Flechte *Amygdalaria panaeola* zu nennen. Sie wurde auf der Moorfläche an einer Austrittsstelle von Kaltluft auf Neigungsflächen von Blöcken, die teilweise von anderen Blöcken überdeckt sind, gefunden. Bisher war diese Art in der Steiermark nur von einer Fundstelle im Kleinsölk-Tal bekannt (leg. J. Poelt), ein Fund, der von TRIEBEL (1989: 197) veröffentlicht wurde. Weitere Nachweise von *Amydgalaria panaeola* in Österreich liegen nur aus Tirol (POELT 1960, KLEMENT 1964) vor. Insgesamt sind im Bundesgebiet aber nur so wenige Populationen bekannt, daß die Art in die Rote Liste der gefährdeten Flechten Österreichs mit der Gefährdungsstufe 4 aufzunehmen war (TÜRK & HAFELLNER 1999).

Die Moorfläche beherbergt eine Reihe von Flechtenarten, die ansonsten in Mitteleuropa nahe an oder über der Waldgrenze verbreitet und häufig sind, wie etwa die Großflechten *Cetraria sepincola*, *Cladonia amaurocraea*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Umbilicaria cylindrica*, die saxicolen Krustenflechten *Calvitimela aglaea*, *Lecidea confluens*, *Miriquidica leucophaea*, *M. nigroleprosa* und *Schaereria fuscocinerea* sowie die Moos- und Detritusbewohner *Ochrolechia inaequatula* und *Pertusaria geminipara*. Mehrere von diesen haben ihre tiefstgelegenen Vorkommen in Österreich im gegenständlichen Untersuchungsgebiet und werden hier erstmals in den Ostalpen in der Montanstufe nachgewiesen.

Bezüglich der Gesamtdiversität an photoautotrophen, mit freiem Auge erkennbaren Pflanzen und Symbiosen in der Moorfläche (alpha-Diversität) dominieren mit Abstand die lichenisierten Pilze (77 Arten, 70% der Gesamtartenzahl). Ihre Artenzahl ist etwa doppelt so hoch wie die der übrigen Pflanzengruppen Blütenpflanzen (11 Arten, 10% der Gesamtartenzahl), Farne (1 Art, 0,9% der Gesamtartenzahl) und Moose (21 Arten, 19,1% der Gesamtartenzahl) zusammen. Hinsichtlich der prozentuellen Bodenbedeckung dominieren allerdings die Moose, besonders wegen der großflächigen, fast reinen Bestände von *Sphagnum capillifolium*.

Arten der Roten Liste im Kondenswassermoor im Untertal bei Schladming

Folgende Arten aus der Roten Liste gefährdeter Pflanzen in Österreich (NIKLFELD 1999) wurden auf der Moorfläche nachgewiesen:

Gefährdungskategorie 2

Betula nana, *Vaccinium microcarpum*

Gefährdungskategorie 3

Drosera rotundifolia; *Cladonia cyanipes*, *Ionaspis chrysophana*, *Lecanora caesiosora*, *Megalaria pulverea*, *Pertusaria aspergilla*

Gefährdungskategorie 4

Amygdalaria panaeola

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Gefährdung und Schutz des Kondenswassermoores im Untertal bei Schladming

Das Kondenswassermoor ist von der Talseite aus durch einen Lehrpfad mit Plattform erschlossen. Auf Hinweistafeln wird ersucht, diesen Pfad nicht zu verlassen, und die Besucher halten sich offenbar auch weitgehend daran. Von ihnen geht demnach keine nachhaltige Gefährdung des kleinräumigen Sonderstandortes aus. Schäden an der Vegetationsdecke in unmittelbarer Steignähe sind gering bis gar nicht zu beobachten.

SCHAEFTLEIN (1962: 105, 117) berichtet über einen merklichen Rückgang der *Pinus mugo*-Bestände im Zeitraum zwischen 1959 und 1961 und vermutet, wie auch bei den *Rhododendron ferrugineum*-Sträuchern, eine andauernde Schädigung durch Pflücken durch die ortsansässige Bevölkerung. Heutzutage wirken die Individuen der erwähnten Arten jedoch größtenteils ungeschädigt. Allein den Latschen fehlen da und dort die reich benadelten Zweigenden, was aber wohl eher dem Rotwild als den Menschen anzulasten ist.

Eine massive Gefährdung der Vegetation geht jedoch von einer unmittelbar nördlich davon im Fichtenwald errichteten Wildfütterung aus. Unübersehrbar sind die zahlreichen Wildwechsel, die schräg und hangparallel gerade den interessantesten, nördlichen Teil des Sonderstandortes, der näher bei der Fütterung liegt, queren. Gerade die empfindlichen *Sphagnum*-dominierten Moosdecken sind durch den Tritt von Hochwild (zahlreiche Losungen) in Streifen entlang der Wildwechsel massiv geschädigt. Über einen ähnlichen Konflikt zwischen Naturschutz und Jagdinteressen berichtet auch Ellmauer (1989: 96) vom Kondenswassermoor bei Tragöß.

Um eine Erholung der Vegetationsdecke im Kondenswassermoor im Untertal zu ermöglichen, ist eine Verlegung der Wildfütterung dringend erforderlich und sollte in Absprache mit den Jagdverantwortlichen umgehend vereinbart und durchgeführt werden. Schon von einer Verlegung um ca. 100 Meter talauswärts oder besser noch ca. 300 Meter taleinwärts östlich der kleinen Wiese mit dem Trinkwasserreservoir ist eine merkliche Verbesserung der Situation zu erwarten, und eine flächige Erholung der *Sphagnum*-Decken zu erhoffen.

Dank

Die Autoren danken Herrn M. Suanjak für die Bestätigung einiger Moosbestimmungen. Bei Herrn P. Kosnik bedanken wir uns für die gewissenhafte Ausführung einiger TLC-Analysen.

Literatur

BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie. — Wien.

BRODO I.M., OWE-LARSSON B. & H.T. LUMBSCH (1994): The sorediate, saxicolous species of the *Lecanora subfusca* group in Europe. — Nord. J. Bot. **14**: 451-461.

CULBERSON C.F. & K. AMMANN (1979): Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. — Herzogia **5**: 1-24.

DRESCHER A., MAGNES M. & M. SUANJAK (1996): Das Walder Moor - aktueller Zustand und Veränderungen in den vergangenen 120 Jahren. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark **125**: 137-165.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

EBERWEIN R. & A. v. HAYEK (1904): Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. I. Die Vegetationsverhältnisse von Schladming in Obersteiermark. — Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien **2**(3): I-III, 1-28.

ELLMAUER T. (1989): Vegetationsökologische Untersuchung an einem Kondenswassermoor in Tragöß (Steiermark). — Wien (unveröffentlichte Diplomarbeit Universität Wien).

FLÜGEL H.W. & F. NEUBAUER (1984): Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. Steiermark. Erläuterungen zur geologischen Karte der Steiermark 1: 200000. Wien.

FRANZ W.R. (1995): Nationalpark Nockberge. In: Nationalparks in Österreich. pp. 72-89. Innsbruck.

HAFELLNER J. (1997): Materialien zur Roten Liste gefährdeter Flechten Österreichs. — Fritschiana **12**: 1-32.

HAFELLNER J. & R.TÜRK (2001): Die lichenisierten Pilze Österreichs - eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungsangaben. — Stapfia **76**: 3-167.

HILL M.O. (1994): Decorana and Twinspan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, togehter with supporting programs, in Fortran 77. Huntingdon.

JAMES P.W. & A. HENSSEN (1976): The morphological and taxonomic significance of cephalodia. In: BROWN D.H., HAWKSWORTH D.L. & R.H. BAILEY (eds.): Lichenology: Progress and Problems. pp. 27-77. London.

KERNSTOCK E. (1893): Zur Lichenenflora Steiermarks. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark **29**: 200-223.

KLEMENT O. (1964): Ein flechtensoziologischer Streifzug durch das Fimbertal. — Decheniana **117**(1-2): 175-186.

KRISAI R. (1966): Pflanzensoziologische Untersuchungen in Lungauer Mooren. — Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **105/106**: 94-136.

KUNTZE H., ROESCHMANN G. & G. SCHWERDTFEGER (1994): Bodenkunde. Stuttgart.

LANDESUMWELTINFORMATIONSSYSTEM STEIERMARK (2001): LUIS Klimaregionen: G. 1. http://www.stmk.gv.at/luis/naturraum/klima/klimaregionen/g1.htm (Version vom 2. Nov. 2001)

MAURER W. (1996): Flora der Steiermark **I**. — Eching.

MAYER H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland. — Stuttgart.

NIKLFELD H. (Red.) (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Auflage. — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie **10**: 1-291. Graz.

POELT J. (1960): Mitteleuropäische Flechten VI. — Mitt. Bot. Staatssammlung München **3**: 568-584.

SCHAEFTLEIN H. (1962): Ein eigenartiges Hochmoor in den Schladminger Tauern. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark **92**: 104-119.

STEINER G.M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. 4. Aufl. — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie **1**: 1-509, Karten. Graz.

STEINER G.M. (1993): Oxycocco-Sphagnetea. In GRABHERR G. & L. MUCINA (eds): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 2: Natürliche waldfreie Vegetation. pp. 166-181. — Stuttgart, New York.

SUCCOW M. & H. JOOSTEN (eds.) (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. — Stuttgart.

TØNSBERG T. & J. HOLTAN-HARTWIG (1983): Phycotype pairs in *Nephroma*, *Peltigera* and *Lobaria* in Norway. — Nordic J. Bot. **3**: 681-688.

TRIEBEL D. (1989): Lecideicole Ascomyceten. Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten auf lecideoiden Flechten. — Biblioth. Lichenol. **35**: 1-278.

TÜRK R. & J. HAFELLNER (1999): Rote Liste gefährdeter Flechten (Lichenes) Österreichs. 2. Fassung. In NIKLFELD H. (Red.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Auflage. — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie **10**: 187-228. Graz.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ULLMANN H. (1970): Vegetation und Klima des Hochmoores Rotmoos bei Weichselboden in der Obersteiermark. Wien. (unveröffentlichte Dissertation Universität Wien).

VITIKAINEN O. (1994): Taxonomic revision of *Peltigera* (lichenized Ascomycotina) in Europe. — Acta Bot. Fenn. **152**: 1-96.

WAKONIGG H. (2001): Ergebnisse von Temperatur-Dauerregistrierungen am "Toteisboden" im Schladminger Untertal. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark **131**: 41-56.

WALLNÖFER S. (1993): Vaccinio-Piceetea. In MUCINA L., GRABHERR G. & S. WALLNÖFER (eds.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 3: Wälder und Gebüsche. pp. 282-337. — Stuttgart, New York.

WIEDERMANN R. (1995): Pflanzensoziologisches Datenmanagement mittels PC-Programm HITAB5. — Carinthia II Sonderh. **53**: 133-134.

WOLKINGER F. (1965): Die Moorforschung in Steiermark. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark **95**: 287-303.

ZAHLBRUCKNER A. (1889): Zur Lichenenflora der Kleinen Tauern. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark **25**: 44-52.

ZECHMEISTER H. (1994): Verbreitung und Ökologie von *Sphagnum* L. sect. *Sphagnum* und sect. *Acutifolia* WILS. in österreichischen Mooren. — Herzogia **10**: 149-166.

Anschrift der Verfasser: Mag. Dr. Josef HAFELLNER
Mag. Dr. Martin MAGNES
Institut für Botanik, Karl-Franzens-Universität
Holteigasse 6, A-8010 Graz, Austria.